

# MIC7345

## Conception de circuits intégrés numérique

### Plan de cours

#### Responsable(s) du cours

**Coordination** : BÉGIN, Guy  
PK-4825  
[begin.guy@uqam.ca](mailto:begin.guy@uqam.ca)

#### Enseignement :

EL ALAOUI ISMAILI, Zakaria  
PK-4420  
[el\\_alaoui\\_ismaili.zakaria@uqam.ca](mailto:el_alaoui_ismaili.zakaria@uqam.ca)  
Groupes : 050

#### Description officielle

##### Objectifs

Ce cours vise à permettre de faire l'étude des différents circuits intégrés (circuits logiques standards, circuits intégrés programmables, circuits intégrés pour application spécifiques, mémoires), et de leurs applications dans la conception des systèmes embarqués ; de maîtriser les outils CAO et la méthodologie de conception pour la synthèse des circuits intégrés. Rappels sur les circuits logiques : logique combinatoire (décodeurs, multiplexeurs, unités arithmétiques) et séquentielle (bascules, compteurs, machines à états), considérations temporelles, de puissance et de surface. Technologies de circuits intégrés : circuits logiques standards, circuits intégrés programmables (FPGA, CPLD), circuits intégrés pour application spécifiques (ASIC), mémoires : SRAM, DRAM, FLASH EPROM. Méthodologie de conception des circuits intégrés. Langages de description de circuits intégrés numériques. Méthodes et outils pour la synthèse des circuits intégrés. Études de cas avec des composants programmables.

##### Modalité d'enseignement

Cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine.

---

## Objectif du cours

---

Le cours MIC7345 permettra à l'étudiant d'acquérir une formation théorique et pratique sur les méthodes et les outils de conception des circuits intégrés, en particulier les circuits intégrés programmables.

À la fin de ce cours, l'étudiant devra être en mesure de : - comprendre les méthodes de conception, vérification et simulation des circuits intégrés. - connaître la structure et l'architecture interne de ces circuits. - choisir le circuit intégré programmable pour une application.

À la fin des séances de laboratoire, l'étudiant devra être capable de :

- utiliser un système de conception des circuits intégré.
- décrire des circuits numériques avec un langage spécialisé.
- utiliser les outils de simulation et synthèse des circuits intégrés programmables et vérifier leur comportement en laboratoire.

## Contenu du cours

---

- Introduction aux circuits intégrés numériques, circuits logiques et outils de CAO
- Modélisation, simulation et synthèse
- Logique combinatoire, séquentielle et machines à état fini
- Optimisation combinatoire et séquentielle
- Conception ASIC
- Conception FPGA
- Conception physique et dessin de masques
- Vérifications et tests

## Formule pédagogique

---

### Modalités

Le cours sera donné en présentiel (en mode hybride en cas de besoin). Les séances de travaux pratiques se feront en présentiel. Les documents relatifs aux cours seront disponibles sur Moodle. Les travaux pratiques doivent être remis via Moodle. Aucune dérogation ne sera acceptée. Il s'agit d'un cours de 3 heures et un laboratoire de 3 heures/semaine. Chaque module sera présenté sous forme d'exposé magistral illustré d'exemples pratiques s'il y a lieu. Les séances de laboratoire permettront d'approfondir la matière par la pratique. Régulièrement, l'étudiant pourra vérifier l'acquisition de ses nouvelles connaissances par des activités d'évaluation formative.

### Étude et travail personnel

L'étudiante, l'étudiant doit consacrer les efforts nécessaires à l'étude personnelle et à la production des travaux pour réussir son cours. Le professeur demeure disponible pour aider l'étudiante, l'étudiant dans la compréhension de la matière enseignée ainsi que dans sa préparation aux différentes évaluations.

## Modalités d'évaluation

La note finale (en lettre, A+, A, etc.) pour le trimestre sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques à travers les évaluations. La distribution des résultats dans le groupe pourrait aussi être utilisée. Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera accordée.

DESCRIPTION SOMMAIRE	ECHÉANCE	PONDÉRATION (%)
Examen de mi-session	Mercredi 20 Octobre 2023	*
Laboratoires (4)	Sera spécifiée lors de l'envoi	60
Examen final	Mercredi 15 Décembre 2023	*

Barèmes : \* Selon la distribution des notes finales. Le meilleur des deux examens compte pour 25 % des points et l'autre pour 15 %. Une note supérieure à 50 % de la moyenne pondérée des deux examens est exigée. Si ce seuil n'est pas atteint, la mention échec sera automatiquement attribuée au cours et ce, quelles que soient les notes obtenues aux travaux pratiques. La qualité du français sera prise en considération, tant dans les examens que dans les travaux pratiques (jusqu'à 10 % de pénalité).

## Très important

1. Il est impératif et obligatoire d'utiliser l'adresse courriel de l'UQAM dans toutes vos communications avec l'enseignant du cours. Nous ne répondons à aucun message provenant de Gmail, Hotmail, abcmail, etc.
2. Les directives pour le format des fichiers et l'envoi des courriels sont sur le site Moodle du cours.
3. 10 - 20% de chaque note sont réservés à la maîtrise du français écrit.
4. Les travaux doivent être remis via Moodle et sans faute à la date spécifiée dans l'énoncé du laboratoire. Soixante (60) minutes de retard à partir de la date puis de l'heure spécifiées comptent pour une journée. Une perte de 25 % de la note globale du rapport est encourue pour chaque jour de retard (le samedi et le dimanche ainsi les congés seront considérés comme un jour).
5. Les modalités d'utilisation du laboratoire sont les suivantes : chaque personne étudiante est tenue de venir au laboratoire aux périodes prévues à l'horaire pour profiter des conseils des répétiteurs expérimentés dans l'emploi des équipements.

## Médiagraphie

- Pong, P. Chu – FPGA Prototyping by VHDL Examples - Xiling Spartan – 3e version, Wiley, 2007.

- Adel Sedra and K. Smith – Microelectronic Circuits, 8ème Édition – oxford university press, 2019.
- <http://www.xilinx.com> - Spécifications des composants
- Brown, Vranesic – Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design – McGraw Hill, 2000.
- Peter J. Ashenden, Jim Lewis – The designer's guide to VHDL, Third Edition – Elsevier Science, 2010.

### Information sur les Services à la vie étudiante

*Services.* Les services à la vie étudiante accompagnent les étudiantes et les étudiants dans la réussite de leur parcours universitaire.

*Bureau.* Bureau des services-conseils (**soutien psychologique, bien-être aux études, information scolaire et insertion professionnelle, orientation, emploi**) : pour prendre rendez-vous, communiquez au 514 987-3185 ou par courriel à [services-conseil@uqam.ca](mailto:services-conseil@uqam.ca).

*Aide financière.* Bureau de l'**aide financière** : pour prendre rendez-vous, écrivez à [aidefinanciere@uqam.ca](mailto:aidefinanciere@uqam.ca).

*Bourses d'études.* Concernant les **bourses**, pensez à consulter Le Répertoire institutionnel des bourses d'études (RIBÉ) et écrivez à [bourse@uqam.ca](mailto:bourse@uqam.ca) pour toute question.

*Informations générales.* Consultez les informations et l'ensemble des coordonnées et services offerts par les Services à la vie étudiante à l'adresse suivante : [vie-etudiante@uqam.ca](mailto:vie-etudiante@uqam.ca).

### Politique d'absence aux examens

*Reprise d'examen.* L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de **caractère exceptionnel**. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant.e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

*Conflits d'horaire.* Il est de la responsabilité de l'étudiant.e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

*Procédure.* L'étudiant.e absent.e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

*Pièces justificatives.* Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant.e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant.e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen ; par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant.e constate qu'un.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

*Pour plus d'informations.* Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

### Règlement numéro 18 sur les infractions de nature académique (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes ;
- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence ;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant ;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée ;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé ;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne ;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle ;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances ;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche ;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

### **Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel**

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

*Pour consulter la politique no 16*

[https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_16.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf)

*Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte*

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement  
514-987-3000, poste 0886

*Pour obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM*

<https://harcelement.uqam.ca>

*Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)*

514-987-3185  
Local DS-2110

*CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM*

514 987-0348  
[calacs@uqam.ca](mailto:calacs@uqam.ca)  
<http://trevepourelles.org>

*Service de la prévention et de la sécurité*

514-987-3131

### **Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap**

*Politique.* Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

*Responsabilité de l'étudiant.e.* Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

*Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap.* Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : [https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_44.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf)

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : [situation.handicap@uqam.ca](mailto:situation.handicap@uqam.ca)
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>